

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

Versión 1.0

Autores:

- **Ing. Sergio Gallina (UNCA)**
- **Inga. María de los Ángeles Gómez López (UNT)**
- **Ing. Adrian Laiuppa (UTN-FRBB)**
- **Dr. Ing. Ariel Lutenberg (UBA)**
- **Dr. Ing. Pablo Martín Gomez (UBA)**

Director del trabajo

- **Dr. Ing. Ariel Lutenberg (UBA)**

Este documento fue realizado en el marco del Proyecto CIAA en septiembre de 2016.



Registro de cambios

Versión 1.0 - 09/09/2016

Descripción	Creación del documento
-------------	------------------------

Tabla de contenido

	Pág.
Registro de cambios	2
1. Objetivos	4
2. Entradas	5
3. Requerimientos	
Requisito 1 - Perfil, frontera, alcance y experiencias anteriores.	6
Requisito 2 - Implicancias RAMS	11
Requisito 3 - Política general de las RAMS	13
Requisito 4 - Obtención de información relevante	14
4. Entregas	16
5. Verificación	17

1. Objetivos

1.1. La Norma UNE EN 50126 establece para esta fase el siguiente objetivo, que no debe perderse de vista al considerar las Entradas, Requisitos, Entregas y Verificación que se presentan a continuación:

- Definir el perfil de la misión del sistema, consistente en una descripción general del rango y variaciones previstas en la misión respecto de parámetros tales como tiempos, velocidad, distancia, etc.
- Definir la frontera del sistema, Interfaces que deberá tener el sistema para interactuar con otros sistemas, personas, el ambiente, etc.
- Establecer las condiciones de aplicación que influyan en las características del sistema.
- Definir el alcance del análisis de peligros del sistema, siendo una situación de peligro aquella que encierra posibilidades de que se produzcan lesiones humanas.
- Establecer la política RAMS para el sistema. Esta política debe determinar, mediante indicadores cualitativos y cuantitativos, hasta qué punto podemos confiar en el sistema.
- Establecer el plan de seguridad para el sistema. Conjunto de actividades programadas temporalmente, recursos y presupuesto para poner en práctica la estructura organizativa, las responsabilidades, procedimientos que garanticen el cumplimiento de los requisitos de seguridad.

2. Entradas

2.1. La norma UNE EN 50126 indica:

las entradas para esta fase deben incluir toda la información relevante y, en los casos en que proceda, los datos necesarios para cumplir los requisitos de la fase, incluidos los entregables de la fase 1.

2.2. Se considera que la información incluida en la fase de Concepto es suficiente como entrada para esta fase y no es necesario considerar información adicional.

3. Requerimientos

3.1. Requisito 1 - Perfil, frontera, alcance y experiencias anteriores.

3.1.1. La norma UNE EN 50126 indica:

El requisito 1 de esta fase debe ser el de definir:

- a) El perfil de la misión del sistema, incluidos:
 - Los requisitos del rendimiento
 - Los objetivos RAMS
 - La estrategia y las condiciones de funcionamiento a largo plazo
 - La estrategia y las condiciones de mantenimiento a largo plazo
 - Las consideraciones sobre la vida del sistema, incluidas cuestiones relacionadas con el costo
 - Las consideraciones logísticas
- b) La frontera del sistema, incluidas:
 - Las interfaces con el entorno físico
 - Las interfaces con otros sistemas tecnológicos
 - Las interfaces con seres humanos
 - Las interfaces con otros organismos ferroviarios.
- c) El alcance de las condiciones de aplicación que influyen sobre el sistema, incluidas:
 - Las restricciones impuestas por la infraestructura existente
 - Las condiciones de funcionamiento del sistema
 - Las condiciones de mantenimiento del sistema
 - Las condiciones de apoyo logístico
- d) El examen de datos de experiencias anteriores correspondientes a sistemas semejantes
 - Peligros inherentes al proceso que vaya a ser controlado
 - Peligros medioambientales
 - Peligros a la seguridad
 - La influencia de acontecimientos externos
 - Las fronteras del sistema que vaya a ser analizado
 - La influencia que ejercen sobre la RAMS las restricciones de la infraestructura existente.

3.1.2. De aplicar estos puntos resulta:

3.1.3. a) El perfil de la misión del sistema, incluidos:

3.1.4. Los requisitos del rendimiento: se pretende que el rendimiento de los pasos a nivel en los que vaya a ser colocado el Monitor de Barreras mejore al colocar este sistema en comparación con su desempeño actual, donde no existe ningún monitoreo remoto del funcionamiento de la/s barrera/s del paso a nivel.

3.1.5. Los objetivos RAMS: Los objetivos están definidos de modo tal de lograr una incidencia nula sobre la seguridad del sistema ferroviario sobre el cual se colocará el Monitor de Barreras. A la vez, se espera lograr

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

una alta fiabilidad, y una alta incidencia sobre la disponibilidad y mantenibilidad de las barreras de los pasos a nivel en donde el sistema sea instalado.

3.1.6. La estrategia y las condiciones de funcionamiento a largo plazo: en el presente proyecto se entiende que el “largo plazo” está dado a partir de los seis meses desde que esté finalizada la instalación y puesta en marcha de cada Monitor de Barreras. Se considera que a partir de ese momento el funcionamiento quedará por completo a cargo de cada una de las empresas prestatarias del servicio ferroviario, debiendo fijar cada una de ellas la estrategia y condiciones de funcionamiento, de modo de sostener el nivel de rendimiento RAMS de los monitores de barreras que hayan sido instalados.

3.1.7. La estrategia y las condiciones de mantenimiento a largo plazo: en el presente proyecto se entiende que el “largo plazo” está dado a partir de los seis meses desde que esté finalizada la instalación y puesta en marcha de cada Monitor de Barreras. Se considera que a partir de ese momento el mantenimiento quedará por completo a cargo de cada una de las empresas prestatarias del servicio ferroviario, debiendo fijar cada una de ellas la estrategia y condiciones de mantenimiento, de modo de sostener el nivel de rendimiento RAMS de los monitores de barreras que hayan sido instalados.

3.1.8. Las consideraciones sobre la vida del sistema, incluidas cuestiones relacionadas con el costo: la vida del sistema se espera que esté dividida en dos grandes etapas. Una primera centrada en la instalación y puesta en marcha de cada Monitor de Barreras, que estará a cargo de los docentes e investigadores que desarrollan este proyecto. Luego de cumplidos seis meses de que el sistema esté operativo, se dará inicio a una segunda etapa donde la operación y mantenimiento del mismo estará a cargo de las empresas prestatarias del servicio ferroviario. En consecuencia, dado que los componentes del sistema son relativamente simples y económicos, el mayor costo que tendrá el proyecto son las horas de ingeniería necesarias para implementar y documentar un Monitor de Barreras que cumpla con las normas ferroviarias que se consideren adecuadas. Se considera que este trabajo es parte de las tareas de investigación a desarrollar por los docentes e investigadores a cargo del presente proyecto, y en consecuencia no deberá ser sustentado por las empresas prestatarias del servicio ferroviario.

3.1.9. Las consideraciones logísticas: se considera que para poder desarrollar con éxito el presente proyecto será necesario contar con apoyo logístico por parte de las empresas prestatarias del servicio ferroviario en lo que respecta a la instalación, puesta en marcha y prueba en los pasos a nivel de los monitores de barreras a ser instalados.

3.1.10. b) La frontera del sistema: La frontera del monitor de barreras ferroviarias está determinada por todas las interfaces con el entorno físico, con otros sistemas tecnológicos, con los seres humanos y con otros organismos ferroviarios.

3.1.11. Las interfaces con el entorno físico: Estas interfaces están integradas por los sistemas de conectividad: GPRS -SMS , TCP-IP, Radiofrecuencia, Fibra óptica y cable. Un módulo lógico de control que permite un manejo inteligente de entradas digitales/analógicas y proporciona la facilidad de supervisar remotamente diferentes estados (brazo roto, semáforo, posición de brazo, alarmas de intrusión u otras, radio apagada), además de tensión de batería, fuente y el propio vínculo de comunicación.

3.1.12. El modem con cualquiera de sus interfaces cuenta con un protocolo de interconexión entre los distintos PaN y la interfaz gráfica. Comunica en forma bidireccional los diferentes estados del PaN.

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

3.1.13. Las interfaces con otros sistemas tecnológicos: La interfaz con el entorno físico está dada básicamente por elementos de campo en contacto con el medio físico. Estos elementos con diferentes configuraciones y capacidades deben ser robustos, resistentes y preparados para operar en ambientes exigentes. Los elementos están constituidos por entradas/salidas digitales y entradas analógicas, y se basa en las especificaciones técnicas de monitores de paso a nivel incluidas en el punto 8 del párrafo 2.2 del documento de la Fase 1 en su versión 1.0.

3.1.14. Las entradas digitales son optoacopladas o contacto a relé. En el monitor de barreras estas entradas son: los circuitos que determinan la operación del PaN, interruptores, relés, estado de elevación de la barrera, estado de alimentación AC, indicador de voltaje de batería baja, señales de aproximación, barreras peatonales y restauración de fallas o advertencias.

3.1.15. Las salidas digitales también son optoacopladas o con relé. Consisten en señales indicadoras que son las siguientes: prueba de batería, indicador de estado normal, indicador de estado de riesgo, indicador de falla, indicador de falla en batería, indicador de falla de relés, indicador de falla de la electrónica del monitor de barrera.

3.1.16. Las entradas analógicas se utilizan para monitorear los distintos niveles de tensión del sistema y son las siguientes: batería, energía eléctrica, temperatura del habitáculo, temperatura de los rieles y motor, posición del brazo.

3.1.17. Las interfaces con seres humanos: El sistema, en su operación normal, se espera en lo posible que sea autónomo y que no tenga interacción con humanos. La interacción inevitable es la consultas de un operador de barreras sobre el estado del sistema.

Independientemente de si se producen o no alertas por fallas ocurridas, cada unidad de campo se comunica periódicamente de modo automático con el centro de monitoreo, a fin de constatar el correcto funcionamiento de cada enlace y en caso de detectarse una falla, esta será reflejada con el menor retardo en la interfaz gráfica.

3.1.18. Las interfaces con otros organismos ferroviarios: Las interfases del monitor de barrera con otros organismos ferroviarios está dada por la interacción con las empresas privadas que tienen la concesión de administración de los pasos a nivel y las organizaciones públicas a las cuales pertenecen estos PaN. También el sistema dispondrá de una interacción definida con la CNRT (Agregar referencia) cuya funcionalidad será la de supervisar el monitoreo.

3.1.19. c) El alcance de las condiciones de aplicación que influyen sobre el sistema: Este alcance de las condiciones de aplicación que influyen en el sistema está dado por las restricciones de estas condiciones que impiden el normal funcionamiento del monitor de barreras. Estas restricciones se identifican como las impuestas por la infraestructura existente y las condiciones de funcionamiento, de mantenimiento y de apoyo logístico.

3.1.20. Las restricciones impuestas por la infraestructura existente: El monitor de barrera cuenta con restricciones relativas a la señalización, cartelería del PaN, largo del brazo, ángulo de elevación, contactos de ocupación de tren y fuente de alimentación. Una restricción importante también está determinada por la interrupción de la conectividad entre los sensores y el centro de monitoreo.

3.1.21 Las condiciones de funcionamiento del sistema: El normal funcionamiento del sistema está garantizado si se cumplen determinadas condiciones ambientales como la temperatura de trabajo y

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

humedad ambiente. Existen condicionamientos mecánicos que también determinan el funcionamiento como la frecuencia de accionamiento de las barrera y que los sensores toleren condiciones ambientales de montajes extremas como nivel de vibración, temperatura, humedad y polución.

3.1.22. Las condiciones de mantenimiento del sistema: Deben asegurar un mantenimiento preventivo y otro correctivo para evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del sistema. El mantenimiento preventivo asegura la conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento correctivo repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos equipos que dejaron de funcionar o están dañados.

3.1.23 Para un correcto cumplimiento de las políticas de mantenimiento se debe contar con un diagnóstico confiable y adecuadas condiciones accesibilidad para reparación y/o sustitución de partes dañadas o averiadas.

3.1.24. Las condiciones de apoyo logístico: El apoyo logístico debe asegurar el conjunto de medios o infraestructura necesarios para llevar a cabo las tareas de mantenimiento. Las condiciones de apoyo logístico deben ser las adecuadas para hacer posible que el operador de la vía de la empresa que tiene la concesión del PaN sea capaz de interactuar de manera confiable y eficiente con el operador de mantenimiento de la misma empresa.

3.1.25. d) El examen de datos de experiencias anteriores correspondientes a sistemas semejantes

3.1.26. Peligros inherentes al proceso que vaya a ser controlado: Los peligros inherentes a un *sistema de barrera*, son los de colisión de vehículos o personas con material rodante (trenes) producido por una falla de tipo tecnológica o de los componentes del sistema de accionamiento de barreras o por fallas del software o hardware de control. *El evento intermedio entre la falla y la colisión se debe a la falta de la contención en el PaN o a una excesiva demora en el estado de barrera baja que genera la sensación de falla en los conductores o peatones y tienden a no respetarla.* Un peligro es el potencial del sistema para causar daño o lesión. Bajo esta definición el subsistema *Monitor de Barreras* no genera situaciones de peligro por sí mismo, pero conlleva un riesgo al no detectarse (ni darse la señal de alarma correspondiente) un fallo que podría provocar la ocurrencia de un accidente sólo si el sistema de barreras también falla.

3.1.27. Un peligro inherente al *monitor de barreras* sería la interferencia de este con el normal funcionamiento del Sistema de Barreras por efectos de una deficiencia en la colocación de sensores que producen mal accionamiento de levas o cualquier mecanismo móvil.

3.1.28. Peligros medioambientales: El mayor peligro medioambiental es el riesgo de inundaciones, el equipo podría permanecer bajo agua durante horas e incluso días

3.1.29. Peligros a la seguridad: No se han encontrado registros sobre peligros a la seguridad por el uso de un monitor de barreras.

3.1.30. La influencia de acontecimientos externos: Los acontecimientos externos más destacados lo constituyen los daños a la integridad del sistema por vandalismo.

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

3.1.31. Las fronteras del sistema que vaya a ser analizado: Las fronteras se delimitan muy estrictamente, el monitor de barreras no debe ser considerado durante la etapa de desarrollo y pruebas operativas como un elemento de seguridad del sistema general de barreras.

3.1.32. Su operatoria en esta primera etapa será la de registrar eventos y estados del sistema para un posterior análisis y evaluación del rendimiento del mismo.

3.1.33. Finalizada con éxito la fase 12 de seguimiento y verificación, la entidad regulatoria y las empresas ferroviarias podrán decidir la modificación de estas fronteras, si así lo consideran conveniente.

3.1.34. La influencia que ejercen sobre la RAMS las restricciones de la infraestructura existente: La infraestructura existente resulta variada en tecnología y estados de mantenimiento, algunas especificaciones de carácter general se pueden definir en este apartado.

- Se desconoce la disponibilidad de contactos internos del mecanismo (conmutador, levas, reles, etc.) para captar señales de accionamiento.
- Tensión de Comando: 24 VDC
- Sistema de sujeción y anclaje al piso.
- Brazo de barrera, actualmente de madera.
- Espacio interior reducido para la ubicación del monitor.

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

3.2. Requisito 2 - Implicancias RAMS

3.2.1. La norma UNE EN 50126 indica:

el requisito 2 de esta fase debe ser el de realizar:

- a) El análisis preliminar RAM para apoyar objetivos
- b) La identificación preliminar de peligros para:
 - Identificar subsistemas asociados con peligros identificados
 - Identificar los tipos de acontecimientos que dan lugar a accidentes que necesitan ser tenidos en cuenta, incluidos los fallos de componentes, los defectos de procedimiento, el error humano y los fallos de mecanismos dependientes.
 - Definir los criterios iniciales de tolerancia de riesgos.

3.2.2. En consecuencia resulta:

3.2.3. a) Análisis preliminar RAM para apoyar objetivos:

3.2.4. Los objetivos propuestos para el presente proyecto de acuerdo a lo expuesto en la Fase 1 son:

- Aprendizaje: adquirir los conocimientos y experiencias de nivel básico e intermedio en relación con las aplicaciones ferroviarias de seguridad crítica.
- Educativos: presentar un caso de estudio de acceso libre y gratuito que sirva para formar a estudiantes y docentes en las metodologías propias del desarrollo de sistemas críticos.
- Vinculación: establecer relaciones con empresas, organismos e instituciones ligadas al sector ferroviario a partir del abordaje de un caso concreto de aplicación.

3.2.5. A su vez se pretende que el Monitor de Barreras permita alcanzar una alta fiabilidad y una mejora en la disponibilidad y mantenibilidad de las barreras de los pasos a nivel del sistema ferroviario.

3.2.6. En consecuencia, se observa que de lograrse las metas RAM para el presente Monitor de Barreras se estará apoyando los objetivos. Esta afirmación se sustenta en que durante el desarrollo de este proyecto se habrá aprendido a implementar sistemas para aplicaciones críticas y, por lo tanto, será posible transmitir los conocimientos aprendidos a los estudiantes interesados en esta temática. A la vez que se estima que al mostrar los primeros resultados del Monitor de Barreras en operación, éste constituirá un caso de éxito que facilitará establecer vínculos con las empresas, organismos e instituciones ligadas al sector ferroviario.

3.2.7. b) La identificación preliminar de peligros: La norma UNE EN 50126 define al peligro en su apartado 3.17 como “una situación física que encierra posibilidades de que se produzcan lesiones humanas”. En este sentido el objetivo de seguridad propuesto para el Monitor de Barreras es lograr que en ninguna condición de uso este tenga incidencia alguna sobre la seguridad del sistema ferroviario o implique ningún tipo de peligro.

3.2.8 No obstante esto, se considera que podrían existir situaciones de mal uso del Monitor de Barreras que impliquen cierto nivel de peligro. Por ejemplo este sería el caso si se tomaran decisiones relacionadas con la seguridad a partir de la información que provea el Monitor de Barreras.

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

3.2.9. También impactaría cierto nivel de peligro si se produjese algún tipo de explosión o incendio en el Monitor de Barreras, tal que pudiera causar lesiones a las personas, o un deterioro sobre otros sistemas que en caso de mal funcionamiento pudieran producir lesiones humanas.

3.2.10. Las situaciones descriptas en los párrafos 3.2.8 y 3.2.9 deben ser analizadas y evitadas. Esta problemática se abordará como parte de los documentos incluidos en las Entregas de la presente fase de “Definición del sistema y condiciones de aplicación” (documento de Políticas RAMS y documento de Plan de Seguridad), y se profundizará en los documentos correspondientes a las fases siguientes.

3.2.11. **Identificar subsistemas asociados con peligros identificados:** En función de lo indicado en los párrafos 3.2.8 y 3.2.9 se observa que los peligros identificados no están asociados específicamente a algún subsistema del Monitor de Barreras, sino que más bien hacen al mal uso del sistema, en el sentido de procedimientos establecidos con criterios inadecuados, o mal ejecutados, o bien a un mal diseño en términos generales. Esto se aborda con mayor detalle en los documentos de Políticas RAMS y Plan de Seguridad.

3.2.12. **Identificar los tipos de acontecimientos que dan lugar a accidentes que necesitan ser tenidos en cuenta,** incluidos los fallos de componentes, los defectos de procedimiento, el error humano y los fallos de mecanismos dependientes. A partir de lo indicado en los párrafos 3.2.8 a 3.2.11, se desprende que los tipos de acontecimientos que pueden dar lugar a accidentes y que deben ser tenidos en cuenta se pueden deber en primer lugar a los defectos de procedimiento y al error humano, y luego además a fallos de componentes que pudieran causar incendios o sobrecalentamiento, por ejemplo. Esta problemática se aborda en detalle en los documentos de Políticas RAMS y Plan de Seguridad que forman parte de la Entrega de la presente fase de definición del sistema y condiciones de aplicación.

3.2.13. **Definir los criterios iniciales de tolerancia de riesgos:** la norma UNE EN 50126 define en su apartado 3.34 al riesgo como “La tasa probable de ocurrencia de un peligro que ocasione daño, y el grado de severidad de dicho daño”. De acuerdo a lo expresado en los párrafos 3.2.8 a 3.2.12 se procurará que sea improbable la ocurrencia de peligros. Esto se aborda en detalle en los documentos de Políticas RAMS y Plan de Seguridad que forman parte de la Entrega de la presente fase de definición del sistema y condiciones de aplicación.

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

3.3. Requisito 3 - Política general de las RAMS

3.3.1. La norma UNE EN 50126 indica que:

el Requisito 3 de esta fase debe ser el de establecer la política general RAMS para el sistema, incluidos los requisitos del concepto de seguridad y la política de la Autoridad Ferroviaria para resolver cualquier conflicto que surja entre disponibilidad y seguridad.

3.3.2. La política general RAMS para el sistema está establecida en el documento “Políticas RAMS” que forma parte de las Entregas de la presente fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación. Se refiere al lector a dicha sección para tener precisiones respecto a este requisito.

3.4. Requisito 4 - Plan de Seguridad del sistema

3.4.1. La norma UNE EN 50126 indica que:

el requisito 4 de esta fase debe ser el de establecer el Plan de Seguridad del sistema. Dicho plan debe acordarse con la Autoridad Ferroviaria y con la industria ferroviaria y debe ponerse en práctica, examinarse y mantenerse durante todo el ciclo de vida del sistema. El plan de seguridad debería incluir:

- a) La política y estrategia encaminada al logro de la seguridad
- b) El alcance del plan
- c) Una descripción del sistema
- d) Detalle de las funciones, responsabilidades, competencias y relaciones de los organismos que desarrollan tareas dentro del ciclo de vida
- e) La descripción del ciclo de vida del sistema y las tareas de seguridad que hayan de realizarse dentro del ciclo de vida junto con cualesquiera dependencias.
- f) Los procesos de análisis de seguridad, ingeniería y evaluación que hayan de aplicarse durante el ciclo de vida, incluidos los procesos destinados a:
 - Garantizar el nivel adecuado de independencia del personal en las tareas, en proporción con el riesgo del sistema
 - La identificación y el análisis de peligros
 - Los criterios de tolerancia a los riesgos
 - El establecimiento y revisión actual de la idoneidad de los requisitos de seguridad
 - El diseño del sistema
 - Verificación y validación
 - La evaluación de seguridad encaminada a lograr la adecuación del proceso de gestión y el plan de seguridad
 - La evaluación de seguridad encaminada a lograr la adecuación entre los análisis de seguridad de subsistemas y sistemas
- g) Detalles de todos los entregables del ciclo de vida relacionados con la seguridad, incluidas:
 - La documentación
 - El hardware
 - El software
- h) Un proceso para elaborar casos de seguridad del sistema
- i) Un proceso para la aprobación de seguridad del sistema
- j) Un proceso para la aprobación de seguridad de modificaciones del sistema
- k) Un proceso para analizar el funcionamiento de la operación y el mantenimiento con el fin de garantizar que la seguridad conseguida se ajuste a los requisitos.
- l) Un proceso para el mantenimiento de documentación relacionada con la seguridad, incluido un registro de peligros.
- m) Interfaces con otros programas y planes relacionados
- n) Restricciones y supuestos realizados en el plan
- o) Disposiciones tomadas para la gestión de subcontratistas.
- p) Requisitos para las auditorías periódicas, de seguridad, la evaluación de seguridad y el examen de seguridad durante todo el ciclo de vida.



Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

3.4.2. La plan de seguridad del sistema está establecido en el documento “Plan de Seguridad” que forma parte de las Entregas de la presente fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación. Se refiere al lector a dicha sección para tener precisiones respecto a este requisito.

.

.

4. Entregas

4.1. La norma UNE EN 50126 establece que:

- Los resultados de esta fase deben documentarse, así como cualquier supuesto y justificación realizada durante la fase
- En las entregas se debe incluir la Política RAMS correspondiente al sistema
- En las entregas se debe incluir el Plan de Seguridad correspondiente al sistema. Debe tratar todos los aspectos del sistema/subsistema/componentes, incluyendo hardware y software (Ver EN 50128 para el caso del software)
- Las entregas de esta fase forman aporte clave de información para las restantes fases del ciclo de vida.

4.2. Como resultado del trabajo realizado en esta fase se entregan dos documentos:

- Plan de Seguridad
- Políticas RAMS

4.3. Estos dos documentos se adjuntan al presente documento de la Fase 2 para que estén a disposición de los revisores al momento de realizar la verificación, y además serán colocados en la página web en la que se publican los documentos relacionados con las distintas fases del ciclo de vida.

5. Verificación

5.1. La norma UNE EN 50126 indica que:

las siguientes tareas de verificación deben emprenderse en esta fase:

- a) Evaluación de la idoneidad de la información y, en los casos en que proceda, de los datos y otras estadísticas utilizadas dentro de esta fase.
- b) Los aspectos RAMS de los entregables de la fase 2 deben verificarse comparándolos con las entregas de la fase 1, en especial la política RAMS debe evaluarse para comprobar su conformidad respecto de los requisitos del sistema definidos en la fase 1.
- c) La totalidad del proceso de análisis RAM y de identificación de peligros debe evaluarse para comprobar su integridad .
- d) Evaluación de la idoneidad del plan de seguridad, incluido un examen de la idoneidad de las fuentes de datos incluidas en el Plan de seguridad.
- e) Evaluación de la idoneidad de los métodos, herramientas y técnicas a utilizadas en la fase.
- f) Evaluación de la competencia de todo el personal que realice tareas en la fase.

5.2. Para realizar la verificación, al igual que en la fase 1, se propone enviar el presente documento a diferentes evaluadores, estableciendo una modalidad del tipo “Peer Review” (revisión de pares), con una planilla en la que se identifica cada comentario a cada documento como un RID (“Review Item Discrepancy”) con un identificador único, que luego son revisados por los autores de los documentos para ser contestados.

5.3. El documento a ser emitido por cada revisor tendrá un nombre de archivo que refleje que se trata de la verificación de determinada fase, en determinada versión del documento, hecha por determinado revisor, en determinada fecha. Por ejemplo, si la Fase 2 en su versión 1.0 es revisada por el señor Juan Perez el día 15 de septiembre del año 2016 entonces el nombre del archivo será “Verif-Fase2-1.0-JP-15-09-2016”.

5.4. El revisor emitirá primeramente una opinión global que puede ser sólo una de las siguientes tres opciones:

- El documento no requiere de cambios para ser aceptado.
- El documento requiere de cambios menores para ser aceptado.
- El documento requiere de cambios mayores para ser aceptado.

5.5. El revisor emitirá luego una evaluación específica por cada uno de los siguientes ítems:

- a) Evaluación de la idoneidad de la información y, en los casos en que proceda, de los datos y otras estadísticas utilizadas dentro de esta fase.
- b) Los aspectos RAMS de los entregables de la fase 2 deben verificarse comparándolos con las entregas de la fase 1, en especial la política RAMS debe evaluarse para comprobar su conformidad respecto de los requisitos del sistema definidos en la fase 1.

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

- c) La totalidad del proceso de análisis RAM y de identificación de peligros debe evaluarse para comprobar su integridad.
- d) Evaluación de la idoneidad del plan de seguridad, incluido un examen de la idoneidad de las fuentes de datos incluidas en el Plan de seguridad.
- e) Evaluación de la idoneidad de los métodos, herramientas y técnicas a utilizadas en la fase.
- f) Evaluación de la competencia de todo el personal que realice tareas en la fase.

Y para cada uno de estos ítems el revisor indicará alguna de las siguientes opiniones:

- Lo relacionado con este ítem ha sido adecuadamente realizado.
- Se requiere de cambios menores en lo relacionado con este ítem.
- Se requiere de cambios mayores en lo relacionado con este ítem.

Y dispondrá de un párrafo de formato libre para justificar lo indicado.

5.6. El revisor emitirá luego emitirá un listado de observaciones identificando cada una de ellas de acuerdo con el nombre del archivo y el agregado de un número correlativo. Por ejemplo, continuando con el ejemplo mencionado en el párrafo 5.3, la identificación de las observaciones sería la siguiente:

- Verif-Fase2-1.0-JP-15-09-2016-Obs-1: En el párrafo 2.2.4 se recomienda incluir tal y tal norma internacional.
- Verif-Fase2-1.0-JP-15-09-2016-Obs-2: No queda claro el criterio adoptado en relación con el Requisito 2. Se recomienda establecer claramente tal y tal cosa.
- Verif-Fase2-1.0-JP-15-09-2016-Obs-3: En el párrafo 3.1.8 se considera que es inadecuado el rango de temperaturas indicado. Se sugiere considerar tal rango.

5.7. Finalmente el revisor hará una evaluación global del trabajo realizado, con un formato libre, en un espacio dedicado a tal fin.

5.8. Luego, para cada una de las revisiones los autores deberán emitir un documento indicando su respuesta a cada una de las observaciones recibidas.

5.9. Primeramente, en relación con cada uno de los ítems indicados en el párrafo 5.6 los autores podrán emitir una respuesta en formato libre en relación con las observaciones de cada revisor.

5.10. A continuación, seguirán las respuestas a cada una de las observaciones recibidas. Continuando con el el ejemplo mencionado en los párrafos 5.3 y 5.6, el documento llevará por nombre "Verif-Fase2-1.0-JP-15-09-2016-Resp" y la identificación de las respuestas a cada una de las observaciones será presentada por ejemplo de la siguiente forma:

- Verif-Fase2-1.0-JP-15-09-2016-Resp-1: Se acepta la recomendación respecto a incluir en el párrafo 2.2.4 tal y tal norma internacional.
- Verif-Fase2-1.0-JP-15-09-2016-Resp-2: El criterio adoptado en relación con el Requisito 2 es tal y tal. Esto se ha incluido en el párrafo 3.2.9 en la versión 1.1 del documento.
- Verif-Fase2-1.0-JP-15-09-2016-Resp-3: El rango de temperatura indicado en el párrafo 3.1.8 se ha tomado de tal lado, por lo que se considera adecuado el rango de temperaturas adoptado en la versión 1.0 del documento.

Fase de Definición del sistema y condiciones de aplicación (2/14) del Diseño e Implementación del Monitor de Barreras

5.11. Los autores además deberán hacer una devolución de la evaluación global emitida por cada revisor, en la cual podrán seguir un formato libre.

5.12. Finalmente, los autores deberán preparar una nueva versión del documento, siguiendo una numeración del versionado correlativa, la cual deberá ser enviada a los mismos revisores de la versión precedente, y también podrá ser enviada a cualquier otro revisor que se considere oportuno.